

**JP 09236763 A**

**TITLE:** MULTIBEAM SCANNING DEVICE

**PUBN-DATE:** September 9, 1997

**INVENTOR-INFORMATION:**

**NAME**

NAKAJIMA, TOMOHIRO

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

**NAME**

RICOH CO LTD

**COUNTRY**

N/A

**APPL-NO:** JP08068982

**APPL-DATE:** March 1, 1996

**INT-CL (IPC):** G02B026/10, B41J002/44 , H01S003/18 , H04N001/113

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a multibeam scanning device easily and compactly constituted and capable of independently adjusting a beam interval.

**SOLUTION:** A multibeam light source unit 1 is composed of a semiconductor laser array 10 having two laser beam emitting sources and a semiconductor laser 11 of a single light source. Consequently, one beam synthesizing prism is enough for the purpose and the device is made simple and compact. The beam spot 15' of the semiconductor laser 11 is located in the middle of beam spots 14a', 14b' of the semiconductor laser array 10. Consequently, the beam interval P, P is independently adjusted by rotating the multibeam light source unit 1 about the beam spot 15'.

**COPYRIGHT:** (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-236763

(43) 公開日 平成9年(1997)9月9日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/10			G 0 2 B 26/10	B
B 4 1 J 2/44			H 0 1 S 3/18	
H 0 1 S 3/18			B 4 1 J 3/00	D
H 0 4 N 1/113			H 0 4 N 1/04	1 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-68982

(22) 出願日 平成8年(1996)3月1日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 中島 智宏

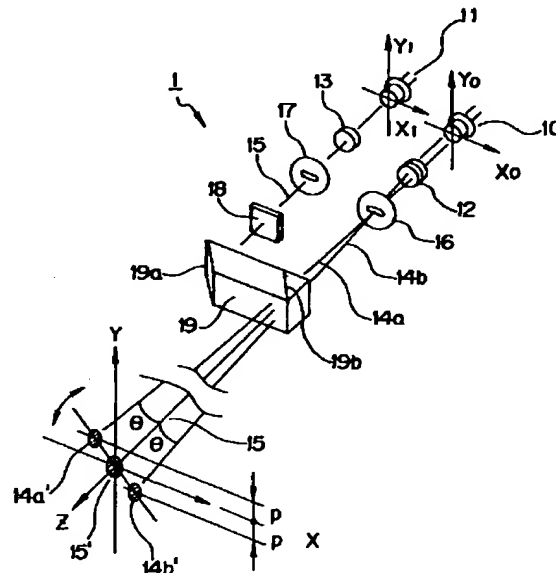
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(54) 【発明の名称】 マルチビーム走査装置

(57) 【要約】

【課題】 3ビーム以上のマルチビーム走査装置は、構成が複雑で大型になる。一方、3個以上のレーザ発光源を有する半導体レーザアレイを用いるとビーム間隔を独立して調節できない。

【解決手段】 マルチビーム光源ユニット1を、2個のレーザ発光源を有する半導体レーザアレイ10と、単光源の半導体レーザ11とを用いて構成した。このため、ビーム合成プリズム19が1つで済み、簡単かつコンパクトになる。また、半導体レーザ11のビームスポット15'を、前記半導体レーザアレイ10のビームスポット14a'、14b'の中央に位置させた。このため、前記ビームスポット15'を中心に前記マルチビーム光源ユニット1を回転させることで、ビーム間隔P、Pの調節が独立して行える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 マルチビームを出射するマルチビーム光源を有し、前記マルチビーム光源を光軸中心に回転させて情報の記録密度を変化させるマルチビーム走査装置において、前記マルチビーム光源が複数の半導体レーザで構成され、当該半導体レーザのうち少なくとも1つは、2個のレーザ発光源をアレイ状に配設した半導体レーザアレイであることを特徴とするマルチビーム走査装置。

【請求項2】 請求項1に記載のマルチビーム走査装置において、前記マルチビーム光源を、前記半導体レーザアレイと、単光源の半導体レーザとで構成し、前記単光源の半導体レーザのビームスポットが、前記半導体レーザアレイの2個のビームスポットの略中央に位置するようにしたことを特徴とするマルチビーム走査装置。

【請求項3】 請求項2に記載のマルチビーム走査装置において、前記単光源の半導体レーザの光軸を中心として前記マルチビーム光源を回転させるマルチビーム光源回転手段を具備することを特徴とするマルチビーム走査装置。

【請求項4】 請求項2または請求項3に記載のマルチビーム走査装置において、前記単光源の半導体レーザのビームスポット径が、前記半導体レーザアレイのビームスポット径より大きいことを特徴とするマルチビーム走査装置。

【請求項5】 マルチビームを出射するマルチビーム光源を有し、前記マルチビーム光源を光軸中心に回転させて情報の記録密度を変化させるマルチビーム走査装置において、前記マルチビーム光源を2つ設け、当該マルチビーム光源が、2個のレーザ発光源をアレイ状に配設した半導体レーザアレイと各々の光ビームを平行光束とするコリメートレンズとから構成され、一方のコリメートレンズの焦点距離が、他方のコリメートレンズの焦点距離と異なることを特徴とするマルチビーム走査装置。

【請求項6】 請求項5に記載のマルチビーム走査装置において、前記一方のコリメートレンズの焦点距離が、他方のコリメートレンズの焦点距離の3倍であることを特徴とするマルチビーム走査装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はマルチビーム走査装置に関し、より詳細には、レーザプリンタ、デジタル複写機などにおいて情報を高速に記録するために用いるマルチビーム走査装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の光走査装置では、感光体上を1本の光ビームで走査するのが一般的であったが、現在では、1本の光ビームで走査する場合よりも記録速度を速くするために2本の光ビーム（以下「マルチビーム」という）を同時に走査させるマルチビーム走査装置が実用化されている。

【0003】このマルチビーム走査装置は、1台でレーザプリンタ、複写機、ファクシミリなどの諸機能を合わせ持つデジタル複写機、多機能レーザプリンタなどに広く使用されている。

【0004】その一方、上記のような多用途化が進むにつれて更なる記録の高速化、高密度化が要求され、3ビーム、4ビーム化することが必要となっている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ここでマルチビーム走査装置を3ビーム、4ビーム化する方法としては、一般的に、ビームスプリッタを用いてビームを合成する方法、半導体レーザアレイを用いる方式が挙げられる。

【0006】例えば、前記ビームスプリッタを用いて合成する方法としては、特開昭60-32019号公報に記載の技術が知られている。また、前記半導体レーザアレイを用いる方式では、特開平2-54211号公報に記載の技術が知られている。

【0007】しかし、前記ビームスプリッタを用いて合成する方法では、3本以上のビームを合成する場合、ビームスプリッタを複数段に重ねて使用する必要がある。このため、装置が複雑化、大型化する問題点がある。

【0008】一方、半導体レーザアレイを用いる方式では、3個以上のレーザ発光源を1チップ上に実装可能だが、レーザ発光源間の距離が固定されてしまうのでビーム間隔を独立して調節することができない問題点がある。かかる場合には、レーザ発光源の実装位置の誤差がそのままビーム間のピッチの誤差となり、当該誤差の補正が困難になる。また、すべてのビームを1つのコリメートレンズで揃うため、レーザ発光源の数が増えるに従い、結像性能のバラツキが大きくなる問題点がある。更に、半導体レーザアレイは、高価である問題点がある。

【0009】そこで、本発明は上記に鑑みてなされたものであって、簡易かつコンパクトに構成でき、ビーム間隔が独立して調節可能なマルチビーム走査装置を提供することを目的とする。

【0010】また、結像性能が安定し、安価に構成できるマルチビーム走査装置を提供することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1では、マルチビームを出射するマルチビーム光源を有し、前記マルチビーム光源を光軸中心に回転させて情報の記録密度を変化させるマルチビーム走査装置において、前記マルチビーム光源が、複数の半導体レーザで構成され、当該半導体レーザのうち少なくとも1つは、2個のレーザ発光源をアレイ状に配設した半導体レーザアレイであることを特徴とするマルチビーム走査装置を提供する。

【0012】すなわち、2個の半導体レーザで3ビームのマルチビーム光源を構成できるので、ビームスプリッタを複数段設ける必要がない。このため、マルチビーム

走査装置の構成が簡単になり、全体的にコンパクト化できる。また、半導体レーザごとに別個のコリメータレンズを使用できるので、結像性能が安定する。

【0013】また、上記の如く3個のレーザ発光源を1チップ上に実装した半導体レーザアレイのみではビーム間隔を独立して調節できないが、本発明では半導体レーザアレイと半導体レーザとでマルチビームを構成するので、これら半導体レーザアレイと半導体レーザとの相対位置関係を変えることにより、ビーム間隔が独立して調節可能となる。

【0014】更に、2個のレーザ発光源を有する半導体レーザアレイは、3個以上のレーザ発光源を有する半導体レーザアレイよりも比較的入手し易く、低廉なので、マルチビーム走査装置を安価に構成できる。

【0015】また、請求項2では、上記マルチビーム走査装置において、前記マルチビーム光源を、前記半導体レーザアレイと、単光源の半導体レーザとで構成し、前記単光源の半導体レーザのビームスポットが、前記半導体レーザアレイの2個のビームスポットの略中央に位置するようにしたことを特徴とするマルチビーム走査装置を提供する。

【0016】このように、前記単光源の半導体レーザのビームスポットを、前記半導体レーザアレイの2個のビームスポットの略中央に位置させれば、当該中央のビームスポットを中心に回転させることで、ビーム間隔の調節が独立して行える。このため、ビーム間隔の調節が容易に行え、組立効率が向上する。

【0017】また、請求項3では、上記マルチビーム走査装置（請求項2）において、前記単光源の半導体レーザの光軸を中心として前記マルチビーム光源を回転させるマルチビーム光源回転手段を具備することを特徴とするマルチビーム走査装置を提供する。

【0018】このように、ビーム間隔の調節をするためのマルチビーム光源回転手段を予め設けたので、前記ビーム間隔の調節を容易に行うことができる。

【0019】また、請求項4では、上記マルチビーム走査装置（請求項2または請求項3）において、前記単光源の半導体レーザのビームスポット径が、前記半導体レーザアレイのビームスポット径より大きいことを特徴とするマルチビーム走査装置を提供する。

【0020】上述のように、マルチビーム走査装置の組立時には、前記単光源の半導体レーザのビームスポットを前記半導体レーザアレイの2個のビームスポットの略中央に位置させるが、後の諸要因（機械振動に起因する歪みなど）により前記ビームスポットの位置が変動する場合がある。かかる場合、組立時に調節したビーム間隔が変動してしまうが、前記単光源の半導体レーザのビームスポット径を前記半導体レーザアレイの2個のビームスポット径よりも若干大きめに設定していれば、前記ビーム間隔の変動が判別されにくい。このため、経時的に

安定した画像品質が得られる。

【0021】また、請求項5では、マルチビームを出射するマルチビーム光源を有し、前記マルチビーム光源を光軸中心に回転させて情報の記録密度を変化させるマルチビーム走査装置において、前記マルチビーム光源を2つ設け、当該マルチビーム光源が、2個のレーザ発光源をアレイ状に配設した半導体レーザアレイと各々の光ビームを平行光束とするコリメータレンズとから構成され、一方のコリメータレンズの焦点距離が、他方のコリメータレンズの焦点距離と異なることを特徴とするマルチビーム走査装置を提供する。

【0022】すなわち、異なる焦点距離にしておけば、一方の半導体レーザアレイのビームスポットの間に、他方の半導体レーザアレイのビームスポットを位置させることが出来る。このようにすれば、4本ビームの場合でも各ビーム間隔の調節が独立して行える。

【0023】また、請求項6では、上記マルチビーム走査装置において、前記一方のコリメータレンズの焦点距離が、他方のコリメータレンズの焦点距離の3倍であることを特徴とするマルチビーム走査装置を提供する。

【0024】上記焦点距離の具体例であるが、4本ビームの場合は、一方の半導体レーザアレイの焦点距離を他方の半導体レーザアレイの焦点距離の3倍とすれば、ビーム間隔が均等になる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明について、図面を参照して詳細に説明する。なお、これらの実施の形態により本発明が限定されるものではない。

【0026】（実施の形態1）図1は、本発明のマルチビーム走査装置を示す構成図である。このマルチビーム走査装置100は、マルチビームを出射するマルチビーム光源ユニット1と、出射されたマルチビームを副走査方向に絞こむシリンダレンズ2と、マルチビームのビーム間のピッチに応じて回転数が切り換えられるポリゴンミラー3と、主走査方向のドットピッチを均等にするf $\theta$ レンズ4およびトロイダルレンズ5と、ビームを反射する反射鏡9と、ビームの被走査媒体である感光体ドラム10とを具備している。

【0027】図2は、上記マルチビーム光源ユニット1の構造説明図である。10は、2個のレーザ発光源（図示省略）が同一チップ内にアレイ状に配設され、バックエッジングされた半導体レーザアレイである。11は、単光源の半導体レーザである。

【0028】前記半導体レーザアレイ10および半導体レーザ11は、偏向方向を一致させて同一平面（XY平面）上に配設されている。半導体レーザアレイ10および半導体レーザ11から出射したレーザビームは、コリメータレンズ12、13によりそれぞれ平行なレーザビーム14、15とされ、続いて、アパーチャ16、17により所定のレーザビーム径に整形される。このレーザ

5

ビーム径については後述する。

【0029】また、前記半導体レーザアレイ10のレーザ発光源は、コリメータレンズ12の光軸Zに対して均等に偏心している。このため、レーザビーム14a、14bは、図に示すように、所定角度(2θ)隔てて出射される。

【0030】一方、前記半導体レーザ11のレーザビーム15は、1/2波長板18で偏向面を90度回転し、ビーム合成プリズム19に入射する。続いて、斜面19aで内面反射し、偏向ビームスプリッタ面19bで反射し、コリメータレンズ12の光軸近傍に合成される。

【0031】かかる状態で、前記マルチビーム光源ユニット1を前記コリメータレンズ12の光軸Zを中心に回転させれば、レーザビーム14a、14bのビームスポット14a'、14b'がレーザビーム15のビームスポット15'を中心に回転し、副走査方向Yのビーム間のピッチを変更することが出来る。

【0032】ここで、前記ビームスポット15'のビームスポット径は、前記ビームスポット14a、14bのビームスポット径より大きく整形される。ビームスポット径は、前記アバーチャ16、17により定まる。

【0033】図3は、マルチビーム光源ユニット1の組立工程を示す説明図である。前記半導体レーザアレイ10は、コリメータレンズ12の光軸と一致するように支持体23に固定される。

【0034】同様に、半導体レーザ11も、支持体24に固定される。

【0035】次に、前記支持体23、24は、基体25に取り付けられる。当該取り付けは、ネジ32〜35により後述するフランジ部材29と共に行われる。

【0036】また、コリメータレンズ12は、鏡筒に納められ、基体25の穴25aに緊合される。同様に、コリメータレンズ13は、鏡筒に納められ、基体25の穴25bに緊合される。続いて、半導体レーザアレイ10と半導体レーザ11とに対する光軸方向の位置合わせを行う。

【0037】前記アバーチャ16、17は一体に構成され、半導体レーザアレイ10用の整形スリット16aと、半導体レーザ11用の整形スリット17aとを有している。

【0038】1/2波長板20は、前記整形スリット17a上に配置される。また、フランジ部材29には、前記ビーム合成プリズム19が内設される。

【0039】前記アバーチャ16、17および1/2波長板20は、前記フランジ部材29および前記基体25により把持される。

【0040】31は、半導体レーザアレイ10および半導体レーザ11の駆動回路が形成される基板である。

【0041】前記フランジ部材29は、前記コリメータレンズ12の光軸Zと同軸に形成された円筒状突起29

6

aを有する。この円筒状突起29aは、マルチビーム走査装置100のハウジング(図示省略)に回転可能に挿入される。この円筒状突起29aを中心に前記マルチビーム光源ユニット1自体を回転させ、ビーム間隔P(図2)を調節し、固定する。なお、このビーム間隔の調節は、自動的に行うようにしてもよい。

【0042】次に、このマルチビーム走査装置100の情報記録動作について説明する。まず、マルチビーム光源ユニット1から出射したマルチビームは、前記シリンダレンズ2で副走査方向に絞こまれ、続いて、ポリゴンミラー3により反射される。続いて、前記反射したビームは、fθレンズ4およびトロイダルレンズ5を通して主走査方向のドットピッチが均等化される。かかる処理がなされたマルチビームは、前記反射鏡6により反射され、感光体ドラム7上を走査する。これにより情報の記録が行われる。

【0043】次に、記録密度を切り換える場合は、前記マルチビーム光源ユニット1を回転させ、ビーム間のピッチを変更する。これより、記録密度が切換えられる。

【0044】ビーム間のピッチを変更した後は、上記同様にマルチビームを前記マルチビーム光源ユニット1から出射し、前記感光体ドラム7上を走査する。これにより切り換え後の記録密度で情報の記録が行われる。なお、前記マルチビーム光源ユニット1の回転を自動制御するようにしてもよい。

【0045】以上、本発明のマルチビーム走査装置100では、半導体レーザアレイ10と半導体レーザ11との2つを用いてレーザビームを出射するので、前記ビーム合成プリズム19が1つで済む。このため、マルチビーム走査装置100の構成が簡単かつコンパクトになる。更に、半導体レーザアレイ10は、比較的入手しやすく低廉なので、マルチビーム走査装置100が安価になる。

【0046】更に、前記半導体レーザ11のビームスポット15'を、前記半導体レーザアレイ10のビームスポット14a'14b'の中央に位置させるようにした。このため、前記ビームスポット15'を中心に回転させることで、ビーム間隔P、Pの調節が独立して行える。それゆえ、ビーム間隔P、Pの調節が容易になり、組立効率が向上する。なお、前記ビームスポット15'の位置を移動することで、ビーム間隔Pを調節することも可能である。

【0047】また、前記マルチビーム光源ユニット1を回転させることで、ビーム間隔の調節を容易に行うことが出来る。また、前記マルチビーム光源ユニット1の回転を自動制御すれば、ビーム間隔の調節が更に容易になる。

【0048】また、半導体レーザ11のビームスポット15'のビームスポット径を、前記半導体レーザアレイ10のビームスポット14a、14bのビームスポット

径より大きくしたので、後の諸要因により前記ビームスポットの位置が変動しても、前記ビーム間のピッチP、Pの変動が判別されにくい。このため、経時的に安定した画像品質が得られる。

【0049】(実施の形態2)実施の形態2では、上記半導体レーザアレイ10を2つ使用し、4本ビームのマルチビームを構成した。更に、一方のコリメータレンズの焦点距離を他方のコリメータレンズの焦点距離の3倍とした。その他の構成は上記実施の形態1と略同様とした。

【0050】図4は、4本ビームの場合のビーム間隔の調節方式を示す説明図である。104、105は、半導体レーザアレイである。半導体レーザアレイ104はレーザビーム14a、14bを出射し、半導体レーザアレイ105はレーザビーム15a、15bを出射する。前記半導体レーザアレイ104、105は、像面にてビームスポット14a'、14b'の中点と、ビームスポット15a'、15b'の中点とが一致するように配置する。

【0051】更に、前記半導体レーザアレイ104、105を保持するマルチビーム光源ユニット(図示省略)は、ビームスポット14a'、14b'と、ビームスポット15a'、15b'とが前記中点を中心にして別個独立に回転しうる構造となっている。

【0052】ビーム間隔の調節は、上記実施の形態1と同様に、前記マルチビーム光源ユニットを回転させることにより行う。すなわち、ビームスポット14a'、14b'の間隔を所定ピッチ(3P)となるように回転調節して、固定する。次に、ビームスポット15a'、15b'の間隔を所定ピッチ(P)となるように調節して、固定する。

【0053】なお、コリメータレンズによらず、半導体レーザアレイのレーザ発光源の間隔を変更すれば、前記焦点距離を異なるものとする事が出来る。

【0054】また、一方が、2個のレーザ発光源を有する半導体レーザアレイであれば、他方が、3個以上のレーザ発光源を有する半導体レーザアレイであっても、そのレーザ発光源の配列中心をコリメータレンズの光軸に合わせることで上記同様に構成できる。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のマルチビーム走査装置(請求項1)によれば、2個の半導体レーザで3ビームのマルチビーム光源を構成できるので、ビームスプリックを複数段設ける必要がない。このため、マルチビーム走査装置の構成が簡単になり、全体的にコンパクト化できる。また、2個のレーザ発光源を有する半導体レーザアレイと、単光源の半導体レーザとでマルチビームを構成するので、半導体レーザアレイと半導体レーザとの相対位置関係を変えることによりビーム間隔を独立して調節可能となる。更に、2個のレーザ発光

源を有する半導体レーザアレイは、比較的入手し易く且つ低廉なので、マルチビーム走査装置を安価に構成できる。

【0056】また、本発明のマルチビーム走査装置(請求項2)によれば、前記単光源の半導体レーザのビームスポットを、前記半導体レーザアレイの2個のビームスポットの略中央に位置させるので、前記半導体レーザアレイの2個のビームスポットを前記中央位置を中心に回転させることで、ビーム間隔の調節が独立して行える。このため、ビーム間隔の調節が容易になり、組立効率が向上する。

【0057】また、本発明のマルチビーム走査装置(請求項3)によれば、前記単光源の半導体レーザの光軸を中心として前記マルチビーム光源を回転させるマルチビーム回転手段を設けたので、ビーム間隔の調節を容易に行うことが出来る。

【0058】また、本発明のマルチビーム走査装置(請求項4)によれば、前記単光源の半導体レーザのビームスポット径を、前記半導体レーザアレイのビームスポット径より大きくした。このため、後の諸要因により前記ビームスポットの位置が変動しても、前記ビーム間隔の変動が判別されにくい。このため、経時的に安定した画像品質が得られる。

【0059】また、本発明のマルチビーム走査装置(請求項5)によれば、2つの半導体レーザアレイのビームスポットをそれぞれ異なる焦点距離にしておけば、一方の半導体レーザアレイのビームスポットの間に、他方の半導体レーザアレイのビームスポットを位置させることが出来る。このため、4本ビームの場合でも各ビーム間隔の調節が独立して行える。

【0060】また、本発明のマルチビーム走査装置(請求項6)によれば、前記一方のコリメータレンズの焦点距離が、他方のコリメータレンズの焦点距離の3倍になるようにした。このため、ビーム間隔が均等になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1にかかるマルチビーム走査装置を示す構成図である。

【図2】マルチビーム光源ユニットの構造説明図である。

【図3】マルチビーム光源ユニットの組立工程を示す説明図である。

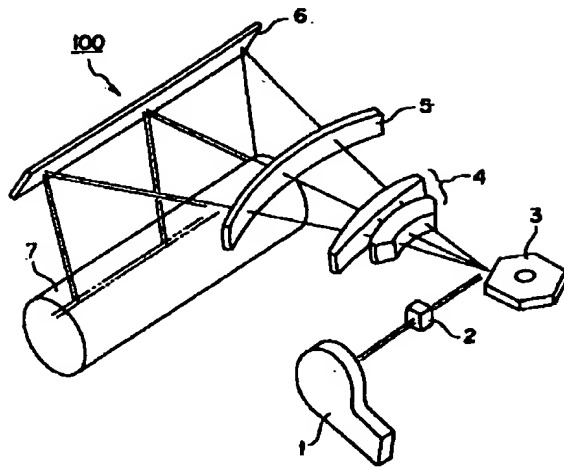
【図4】4本ビームの場合のビーム間隔の調節方式を示す説明図である。

【符号の説明】

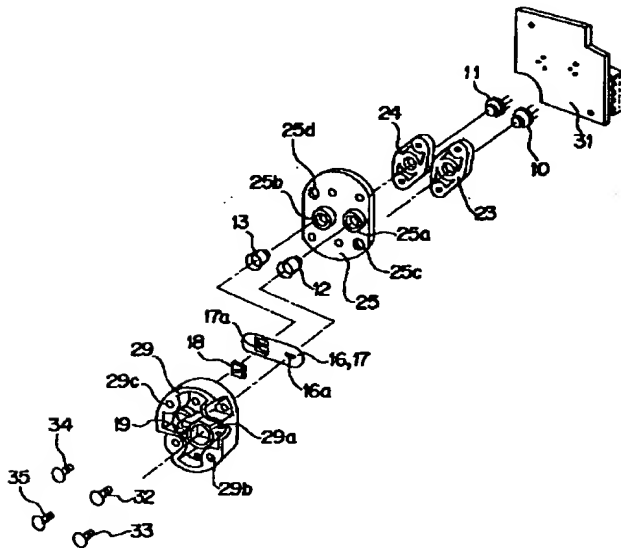
100	マルチビーム走査装置
1	マルチビーム光源ユニット
2	シリンダレンズ
3	ポリゴンミラー
4	f $\theta$ レンズ
5	トロイダルレンズ

- 9  
6 反射鏡  
7 感光体ドラム  
10 半導体レーザアレイ  
11 半導体レーザ  
12, 13 コリメータレンズ  
14, 15 レーザビーム  
14a', 14b' ビームスポット  
15' ビームスポット  
16, 17 アパーチャ  
18 1/2波長板  
19 ビーム合成プリズム

【図1】

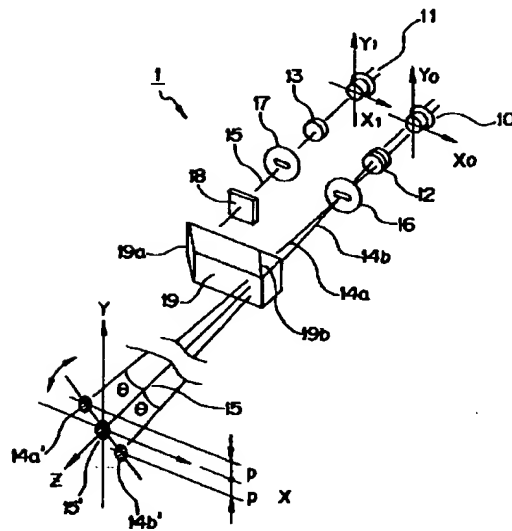


【図3】



- 10  
19a 斜面  
19b 偏向ビームスプリッタ面  
16a, 17a 整形スリット  
23, 24 支持体  
25 基体  
25a, 25b 穴  
29 フランジ部材  
29a 円筒状突起  
31 基板  
10 32~35 ネジ  
P ピッチ

【図2】



【図4】

